

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ Patentschrift
①⑩ DE 34 09 581 C 2

⑤① Int. Cl.⁵:
B 23 Q 3/14
B 24 B 45/00

②① Aktenzeichen: P 34 09 581.0-14
②② Anmeldetag: 15. 3. 84
④③ Offenlegungstag: 20. 9. 84
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 8. 7. 93

DE 34 09 581 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
17.03.83 CH 1489-83

⑦③ Patentinhaber:
Fritz Studer AG, Thun, CH

⑦④ Vertreter:
von Samson-Himmelstjerna, F., Dipl.-Phys.,
Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:
Renker, Hansjörg, Dr., Hilterfingen, CH

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-GM 19 77 726
Normblatt DIN 8836 »Fräserdorne« August 1963;

⑤④ Werkzeughalter zur Aufnahme von Bearbeitungswerkzeugen

DE 34 09 581 C 2

Die Erfindung betrifft einen Werkzeughalter zur Aufnahme eines Werkzeuges, vorzugsweise zum Schleifen von Bohrungen.

Die Verwendung von Werkzeughaltern, die für die Aufnahme von Werkzeugen geeignet sind, ist seit langer Zeit bekannt. Die Werkzeughalter werden zumeist aus Stahllegierungen angefertigt und werden entsprechend den zur Verfügung stehenden Raumverhältnissen dimensioniert. So werden beispielsweise Schleifdorne entsprechend der zu bearbeitenden Bohrungsdurchmesser und Bohrungslänge dimensioniert. Dabei ist für eine genaue und wirtschaftliche Bearbeitung einer solchen Bohrung neben der Steifigkeit des Schleifdornes auch dessen Dämpfung von maßgebendem Einfluß. Für Werkzeughalter aus einer Stahllegierung sind die Steifigkeit und die Dämpfung im wesentlichen durch den Elastizitätsmodul gegeben.

Eine hohe Steifigkeit des Werkzeughalters kann durch entsprechende Dimensionierung des Verhältnisses Durchmesser zur Länge erreicht werden, während eine hohe Dämpfung nur durch entsprechende Materialwahl zu verwirklichen ist.

Die beiden genannten Lösungsmöglichkeiten ergeben für die Konstruktion eines Werkzeughalters sehr schnell eine Begrenzung, da einerseits das Problem der Bearbeitung relativ kleiner und langer Bohrungen die Steifigkeit des Werkzeughalters entsprechende Grenzen setzt bzw. heruntersetzt, andererseits aber hochdämpfende Materialien, z. B. Aluminium, meistens geringe Festigkeit und niedere Elastizitätsmodule aufweisen. Höhere Elastizitätsmodule lassen sich z. B. mit Sintermetallen erreichen. Fertigt man jedoch einen Werkzeughalter aus einem solchen Material, ist im Vergleich zum Aufwand und den Kosten der erzielbare Vorteil klein, da ein solches Material ein höheres spezifisches Gewicht aufweist, das sich entsprechend ungünstig auswirkt.

Einen Werkzeughalter mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1 zeigt das Normblatt DIN 8836 "Fräserdorne" vom August 1963. Der darin gezeigte Werkzeughalter weist ein inneres Teil auf sowie eine Hülse, welche dasselbe konzentrisch umgibt. Ein Problem des gezeigten Werkzeughalters besteht darin, daß Verbiegung durch Kontakt mit einem Werkstück eine Unwucht erzeugen kann. Das DE-GM 19 77 726 zeigt zwar einen Werkzeughalter, bei dem einzelne Teile aus Werkstoffen mit verschiedenem Elastizitätsmodul zusammengesetzt sind, es wird auch ein elastischer Zwischenring beschrieben. Dieser Zwischenring ist jedoch nicht dazu geeignet, dem Werkzeughalter eine hohe statische und dynamische Steifigkeit zu verleihen.

Gegenüber diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Werkzeughalter mit erhöhter statischer und dynamischer Steifigkeit zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung ist in der Zeichnung in drei Ausführungsbeispielen dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt eines ersten, aus mehreren Teilen zusammengesetzten, als Schleifdorn ausgebildeten Werkzeughalters,

Fig. 2 einen Längsschnitt eines zweiten, aus mehreren Teilen zusammengesetzten, jedoch als Bohrstange ausgebildeten Werkzeughalters, und

Fig. 3 einen Längsschnitt eines dritten, aus mehreren Teilen zusammengesetzten, jedoch als Fräsdorn ausgebildeten Werkzeughalters.

Der in Fig. 1 dargestellte Werkzeughalter kann z. B. als Schleifdorn benützt werden. Er besitzt an seinem einen Ende einen Einspannzylinder 1 mit einem Einspanngewinde 2, während an seinem anderen Ende eine Schleifscheibe 3 auf einem Schleifscheibenhalter 14 befestigt und zusammen mit demselben in eine Spannmutter 12 eingeschraubt wird. Auf einem inneren Teil 6 des als Schleifdorn ausgebildeten Werkzeughalters ist eine Hülse 11 aufgeschoben, welche z. B. aus keramischem Material mit einem hohen Elastizitätsmodul besteht. Die Hülse 11 wird durch die Mutter 12, die eine längliche Form aufweist, über ein Gewinde 13 am Ende des inneren Teils 6 axial vorgespannt. Es liegt somit eine Verspannung in axialer Richtung vor.

Die in Fig. 2 und 3 dargestellten Werkzeughalter sind ähnlich wie der Werkzeughalter nach Fig. 1 ausgebildet. Gleiche Teile sind deshalb mit denselben Bezugszahlen bezeichnet. Der Unterschied besteht lediglich darin, daß der Werkzeughalter nach Fig. 2 als Bohrstange für ein Drehwerkzeug 15 und der Werkzeughalter 3 als Fräsdorn für einen Fräser 18 ausgebildet ist.

Beim Werkzeughalter nach Fig. 2 ist die Mutter 12 anstelle einer durchgehenden Gewindebohrung in Fig. 1 mit einem Sacklochgewinde versehen und auf den inneren Teil 6 aufgeschraubt. Dadurch kann am gegenüberliegenden Ende der Mutter 12 eine Bohrung 16 zur Aufnahme des Drehwerkzeuges 15 vorgesehen werden, das mit einer stirnseitig angeordneten Spannschraube 17 festgespannt wird.

Beim Werkzeughalter nach Fig. 3 ist die Mutter 12 gleich wie in Fig. 1 ausgebildet. Der Fräser 18 ist mit einem Gewindebolzen 19 versehen und mit diesem in die durchgehende Gewindebohrung der Mutter 12 eingeschraubt, derart, daß der Fräser 18 sich stirnseitig an der Mutter 12 abstützt.

Der in den drei Ausführungsbeispielen dargestellte Werkzeughalter weist gegenüber einem aus Vollmaterial gefertigten Werkzeughalter eine wesentlich höhere Dämpfung auf. Bei einer Fertigung der beschriebenen Hülse aus einem Material mit hohem Elastizitätsmodul, z. B. aus Aluminium-Oxyd, kann zudem die statische und dynamische Steifigkeit erheblich erhöht werden. Es kann deshalb eine erhöhte Bearbeitungsleistung und eine erhöhte Oberflächengüte am Werkstück erreicht werden.

Bei den beschriebenen Werkzeugteilen können die miteinander verspannten Teile gegen unbeabsichtigtes Lösen mittels eines Bindemittels, z. B. eines Kunststoffklebers oder eine Lotes, gesichert werden. Dadurch kann eine größere Dämpfung des Werkzeughalters erreicht werden. Materialien mit erhöhtem Elastizitätsmodul sind verschiedene Sinterkarbide, z. B. Aluminium-, Zirkon-, Bor- und Titan-Karbid, die neben Aluminium-Oxyd Verwendung finden können.

Die Befestigung der beschriebenen Werkzeughalter in einer Spindel einer Werkzeugmaschine kann auf verschiedene Weise, z. B. mit Konus und Spannschraube od. dgl., erfolgen. Für die Erreichung der beschriebenen Vorteile des Werkzeughalters ist die Ausbildung der Befestigung ohne Bedeutung. Allerdings ist eine einwandfreie Befestigung Voraussetzung, daß die Vorteile des erfindungsgemäßen Werkzeughalters voll ausgenützt werden können.

Patentansprüche

1. Werkzeughalter zur Aufnahme von Bearbeitungswerkzeugen, vorzugsweise zum Schleifen von Bohrungen, mit einem inneren Teil (6) und mindestens einer Hülse (11), welche dasselbe konzentrisch umgibt, wobei das innere Teil (6) und die Hülse (11) in axialer Richtung gegeneinander verspannt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mindestens eine Hülse (11) aus einem keramischen Material mit hohem Elastizitätsmodul besteht. 5 10
2. Werkzeughalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Hülse (11) aus Aluminiumoxid besteht.
3. Werkzeughalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Hülse (11) aus einem Sinterkarbid, beispielsweise Aluminium-, Zirkon-, Bor- oder Titankarbid, besteht. 15

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen 20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

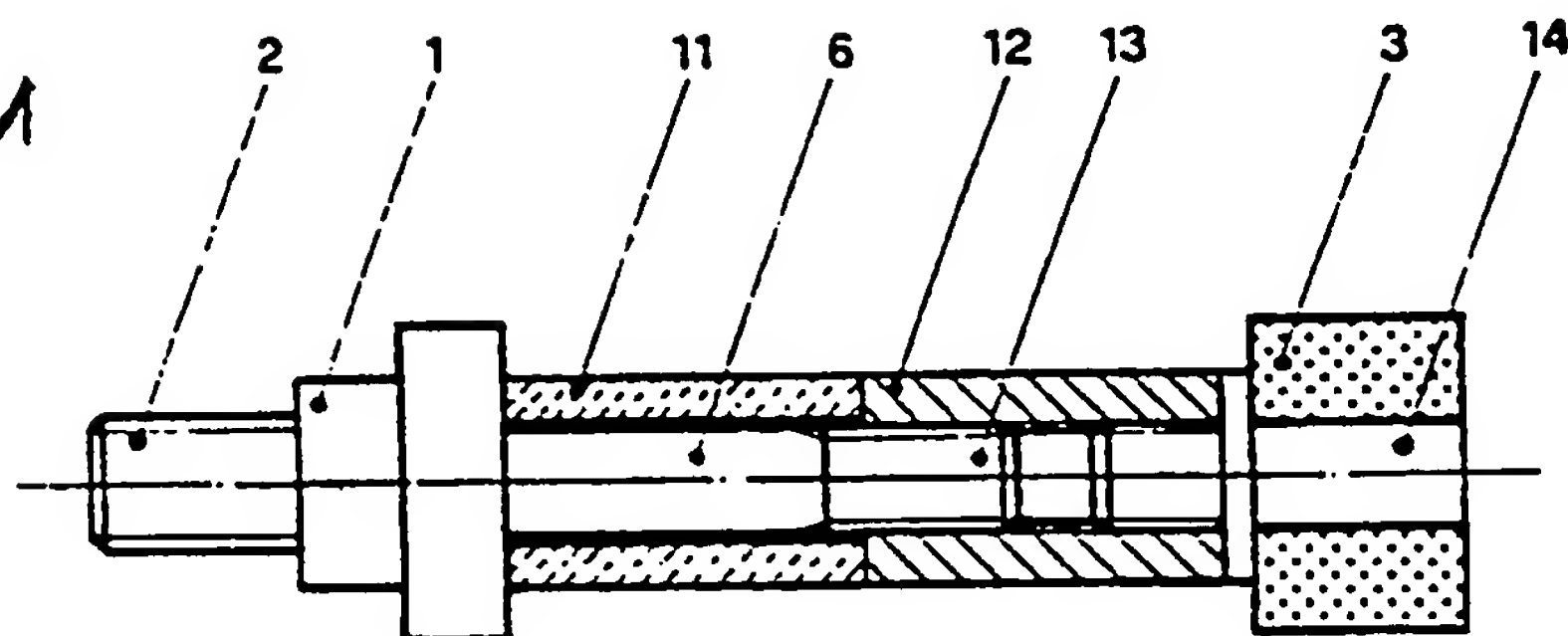


Fig. 2

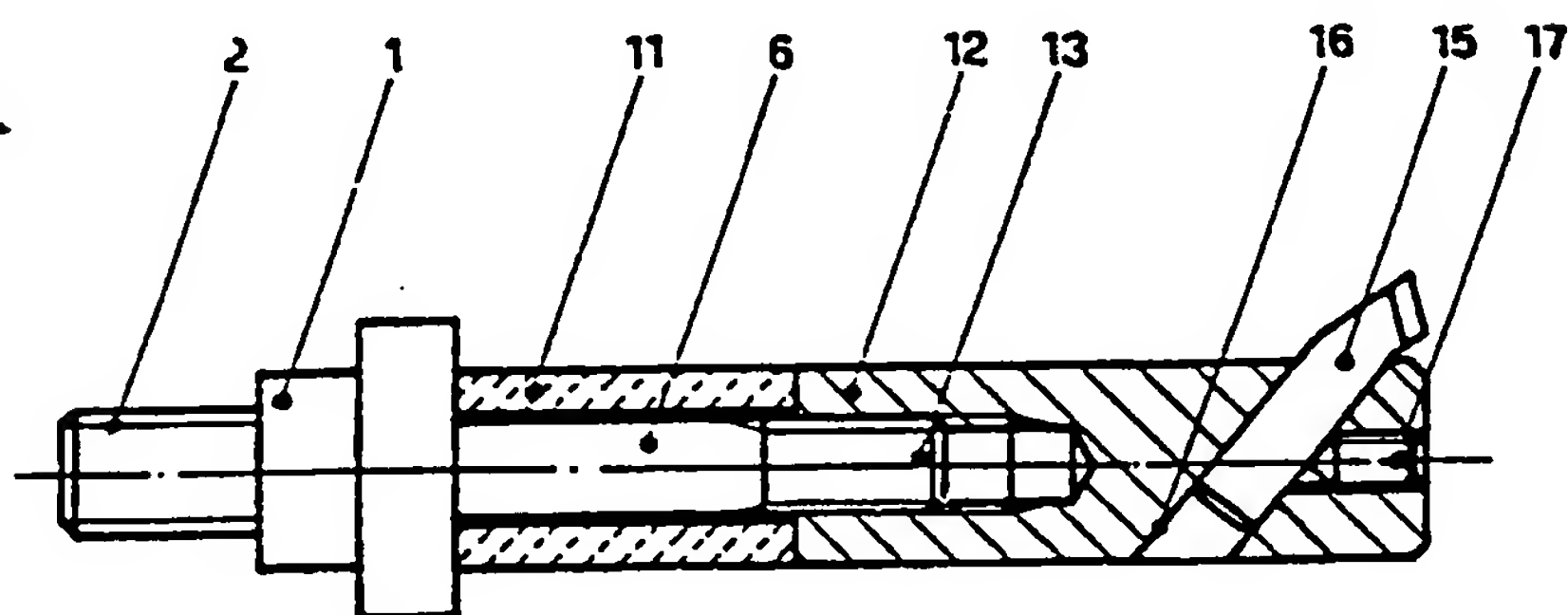
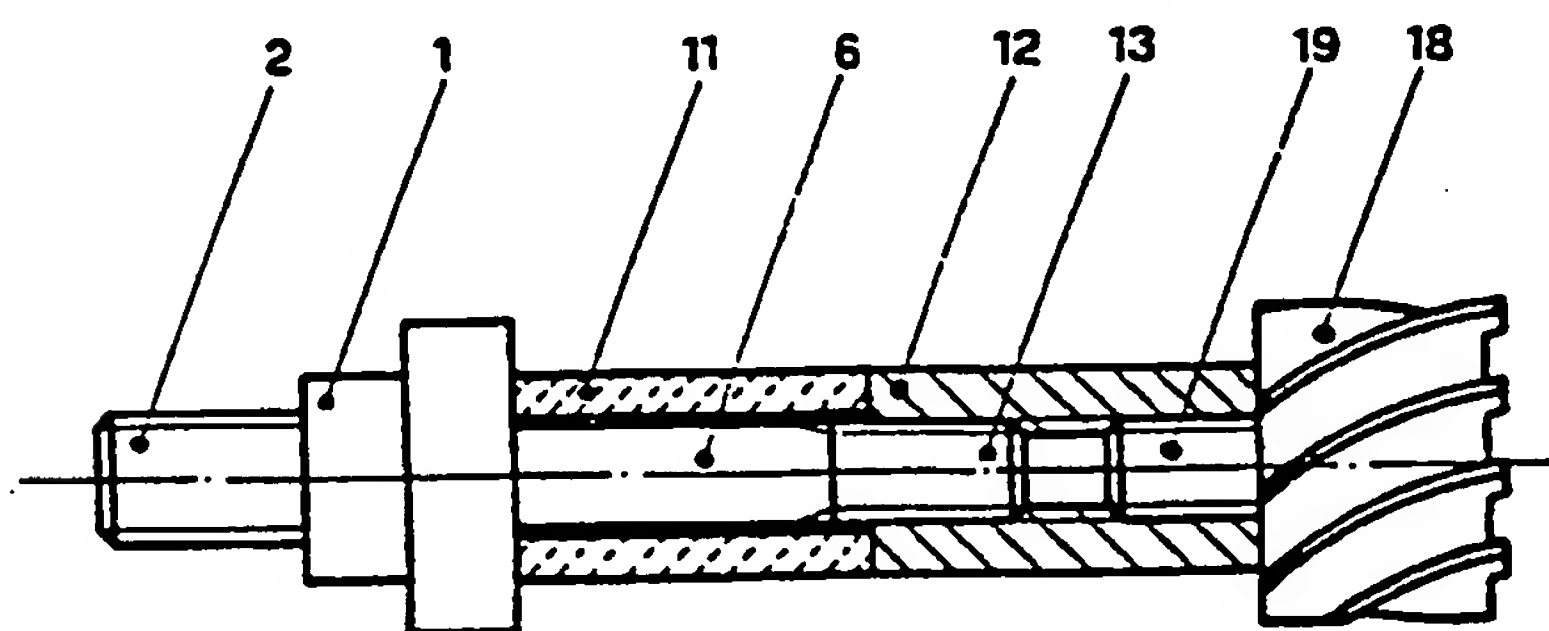


Fig. 3



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3409581 A1**

⑥① Int. Cl. 3:
B24B 45/00
B 23 Q 3/14

②① Aktenzeichen: P 34 09 581.0
②② Anmeldetag: 15. 3. 84
②③ Offenlegungstag: 20. 9. 84

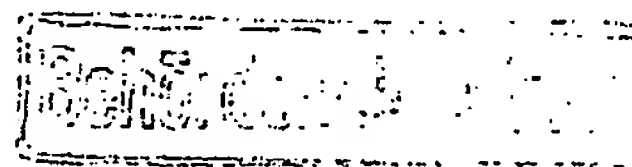
DE 3409581 A1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
17.03.83 CH 1489-83

⑦① Anmelder:
Fritz Studer AG, Thun, CH

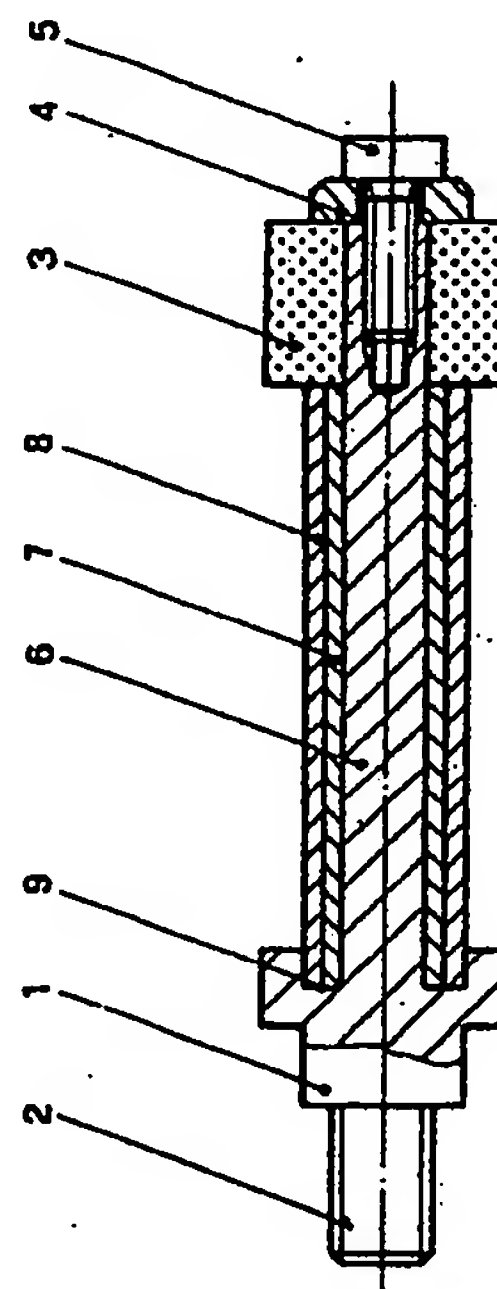
⑦④ Vertreter:
von Samson-Himmelstjerna, F., Dipl.-Phys.,
Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:
Renker, Hansjörg, Dr., Hilterfingen, CH



⑥④ **Werkzeughalter zur Aufnahme von Bearbeitungswerkzeugen**

Der Werkzeughalter dient zur Aufnahme von Werkzeugen, z. B. von Schleifscheiben zum Schleifen von Bohrungen. Der Werkzeughalter setzt sich aus einem inneren Teil (6) und zwei Hülzen (7, 8) zusammen, wobei die Hülzen (7, 8) auf den inneren Teil (6) aufgepreßt sind. Auf das freie Ende des inneren Teils (6) ist eine Schleifscheibe aufgesteckt und über eine Unterlagsscheibe (4) mit einer in den Teil (6) eingeschraubten Kopfschraube (5) festgespannt, wobei gleichzeitig die beiden Hülzen (7, 8) in eine Eindrehung (9) am gegenüberliegenden Ende des Teiles (6) eingepreßt werden. Der auf diese Weise zusammengesetzte Werkzeughalter weist gegenüber einem Werkzeughalter aus Vollmaterial eine wesentlich höhere Dämpfung auf, wobei bei Verwendung von Material mit hohem Elastizitätsmodul auch die Steifigkeit des Werkzeughalters gesteigert werden kann.



DE 3409581 A1

Patentansprüche

1. Werkzeughalter zur Aufnahme von Bearbeitungswerkzeugen, vorzugsweise zum Schleifen von Bohrungen, dadurch gekennzeichnet, dass derselbe in den Bereichen der von der Belastung herrührenden grössten Verformung aus mehreren Teilen (6, 7, 8, 11, 12) zusammengesetzt ist.
2. Werkzeughalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Teile (6, 7, 8, 11, 12) des Werkzeughalters wahlweise aus Werkstoffen mit verschiedenem Elastizitätsmodul, verschiedenem Dämpfungsverhalten und verschiedenem spezifischen Gewicht bestehen.
3. Werkzeughalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Teile (6, 7, 8, 11, 12) des Werkzeughalters gegeneinander verspannt sind.
4. Werkzeughalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Teile (6, 7, 8, 11, 12) des Werkzeughalters gegeneinander in axialer Richtung verspannt sind.
5. Werkzeughalter nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Teile (6, 7, 8, 11, 12) des Werkzeughalters gegeneinander in radialer Richtung verspannt sind.

Werkzeughalter zur Aufnahme von Bearbeitungswerkzeugen

Die Erfindung betrifft einen Werkzeughalter zur Aufnahme eines Werkzeuges, vorzugsweise zum Schleifen von Bohrungen.

Die Verwendung von Werkzeughaltern, die für die Aufnahme von Werkzeugen geeignet sind, ist seit langer Zeit bekannt. Die Werkzeughalter werden zumeist aus Stahllegierungen angefertigt und werden entsprechend den zur Verfügung stehenden Raumverhältnissen dimensioniert. So werden beispielsweise Schleifdorne entsprechend der zu bearbeitenden Bohrungsdurchmesser und Bohrungslänge dimensioniert. Dabei ist für eine genaue und wirtschaftliche Bearbeitung einer solchen Bohrung neben der Steifigkeit des Schleifdornes auch dessen Dämpfung von massgebendem Einfluss. Für Werkzeughalter aus einer Stahllegierung sind die Steifigkeit und die Dämpfung im wesentlichen durch den Elastizitätsmodul gegeben.

Eine hohe Steifigkeit des Werkzeughalters kann durch entsprechende Dimensionierung des Verhältnisses Durchmesser zur Länge erreicht werden, während eine hohe Dämpfung nur durch entsprechende Materialwahl zu verwirklichen ist.

Die beiden genannten Lösungsmöglichkeiten ergeben für die Konstruktion eines Werkzeughalters sehr schnell eine Begrenzung, da einerseits das Problem der Bearbeitung relativ kleiner und langer Bohrungen die Steifigkeit des Werkzeughalters entsprechende Grenzen setzt bzw. heruntersetzt, andererseits aber hochdämpfende Materialien, z.B. Aluminium, meistens geringe Festigkeit und niedere Elastizitätsmodule aufweisen. Höhere Elastizitätsmodule lassen sich z.B. mit Sintermetallen erreichen. Fertigt man jedoch einen Werkzeughalter aus einem solchen Material, ist im Vergleich zum Aufwand und den Kosten der erzielbare Vorteil klein, da ein solches Material ein höheres spezifisches Gewicht aufweist, das sich entsprechend ungünstig auswirkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hohe Steifigkeit eines Werkzeughalters bei gleichzeitiger genügender Dämpfung zu erreichen. Ausserdem soll der Werkzeughalter gegenüber den heute bekannten Haltern ein günstigeres Verhältnis von Durchmesser zur Länge erreichen und so die Bearbeitung relativ kleiner und langer Bohrungen ermöglichen.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass der Werkzeughalter in den Bereichen der von der Belastung herrührenden grössten Verformung aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist. Zweckmässig können hierbei die einzelnen Teile des Werkzeughalters wahlweise aus Werkstoffen mit verschiedenem Elastizitätsmodul, verschiedenem Dämpfungsverhalten und verschiedenem spezifischen Gewicht bestehen.

Die Erfindung ist in der beiliegenden Zeichnung in vier Ausführungsbeispielen dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 Ein Längsschnitt eines aus mehreren Teilen zusammengesetzten, als Schleifdorn ausgebildeten Werkzeughalters,
- Fig. 2 einen Längsschnitt eines zweiten, aus mehreren Teilen zusammengesetzten, als Schleifdorn ausgebildeten Werkzeughalters,
- Fig. 3 einen Längsschnitt eines dritten, aus mehreren Teilen zusammengesetzten, jedoch als Bohrstange ausgebildeten Werkzeughalters und
- Fig. 4 einen Längsschnitt eines vierten, aus mehreren Teilen zusammengesetzten, jedoch als Fräsdorn ausgebildeten Werkzeughalters.

Der in Fig. 1 dargestellte Werkzeughalter besitzt an seinem einen Ende einen Einspannzylinder 1 mit einem Einspann-
winde 2, während an seinem anderen Ende ein Werkzeug, z.B.
eine Schleifscheibe 3, aufgesteckt und über eine Unterlags-
scheibe 4 mit einer Kopfschraube 5 festgezogen wird. Auf
einem inneren Teil 6 des Werkzeughalters sind zwei Hülsen 7
und 8 aufgespritzt, welche zudem in eine Eindrehung 9 ein-
gespritzt werden. Durch des Pressitz der Hülsen 7, 8 liegt
eine Verspannung der Teile in radialer Richtung vor.
Zweckmäßig kann als Material für den Teil 6 und die Hülsen
7, 8 ein solches mit gleichem Elastizitätsmodul gewählt
werden.

Der in Fig. 2 dargestellte Werkzeughalter ist in ähnlicher Weise ausgebildet und kann z.B. als Schleifdorn benutzt werden. Er besitzt an seinem einen Ende den Einspannzylinder 1 mit dem Einspanngewinde 2, während an seinem anderen Ende die Schleifscheibe 3 auf einem Schleifscheibenhalter 14 befestigt und zusammen mit demselben in die Spannmutter 12 eingeschraubt wird. Auf dem inneren Teil 6 des als Schleifdorn ausgebildeten Werkzeughalters ist eine Hülse 11 aufgeschoben, welche z.B. aus keramischem Material mit einem hohen Elastizitätsmodul besteht. Die Hülse 11 wird durch die Mutter 12, die im Gegensatz zu derjenigen von Fig. 1 eine längliche Form aufweist, über ein Gewinde 13 am Ende des inneren Teils 6 axial vorgespannt. Es liegt somit eine Verspannung in axialer Richtung vor.

Die in Fig. 3 und 4 dargestellten Werkzeughalter sind ähnlich wie der Werkzeughalter nach Fig. 2 ausgebildet. Gleiche Teile sind deshalb mit denselben Bezugszahlen bezeichnet. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass der Werkzeughalter nach Fig. 3 als Bohrstange für ein Drehwerkzeug 15 und der Werkzeughalter 4 als Fräsdorn für einen Fräser 18 ausgebildet ist.

Beim Werkzeughalter nach Fig. 3 ist die Mutter 12 anstelle einer durchgehenden Gewindebohrung in Fig. 2 mit einem Sacklochgewinde versehen und auf den inneren Teil 6 aufgeschraubt. Dadurch kann am gegenüberliegenden Ende der Mutter 12 eine Bohrung 16 zur Aufnahme des Drehwerkzeuges 15 vorgesehen werden, das mit einer stirnseitig angeordneten Spannschraube 17 festgespannt wird.

Beim Werkzeughalter nach Fig. 4 ist die Mutter 12 gleich wie in Fig. 2 ausgebildet. Der Fräser 18 ist mit einem Gewindebolzen 19 versehen und mit diesem in die durchgehende Gewindebohrung der Mutter 12 eingeschraubt, derart, dass der Fräser 18 sich stirnseitig an der Mutter 12 abstützt.

Der in den vier Ausführungsbeispielen dargestellte Werkzeughalter weist gegenüber einem aus Vollmaterial gefertigten Werkzeughalter eine wesentlich höhere Dämpfung auf. Bei einer Fertigung der beschriebenen Hülzen aus einem Material mit hohem Elastizitätsmodul, z.B. aus Aluminium-Oxyd, kann zudem die statische und dynamische Steifigkeit erheblich erhöht werden. Es kann deshalb eine erhöhte Bearbeitungsleistung und eine erhöhte Oberflächengüte am Werkstück erreicht werden.

Bei den beschriebenen Werkzeugteilen können die miteinander verspannten Teile gegen unbeabsichtigtes Lösen mittels eines Bindemittels, z.B. eines Kunststoffklebers oder eines Lotes, gesichert werden. Dadurch kann eine grössere Dämpfung des Werkzeughalters erreicht werden. Materialien mit erhöhtem Elastizitätsmodul sind verschiedene Sinterkarbide, z.B. Aluminium-, Zirkon-, Bor- und Titan-Karbid, die neben Aluminium-Oxyd Verwendung finden können.

In gleicher Weise wie die beschriebenen Werkzeughalter können Spindeln von Werkzeugmaschinen ausgebildet werden, wobei der Bereich der grössten Durchbiegung meistens zwischen zwei, normalerweise angeordneten Lagerstellen liegt. Die Vorteile solcher, aus mehreren Teilen zusammengesetzten Spindeln sind wie bei den beschriebenen Werkzeughaltern eine höhere statische Steifigkeit,

- 7 -

eine höhere dynamische Steifigkeit und eine höhere Dämpfung.

Die Befestigung der beschriebenen Werkzeughalter in der Spindel einer Werkzeugmaschine kann auf verschiedene Weise, z.B. mit Konus und Spannschraube o.dgl. erfolgen. Für die Erreichung der beschriebenen Vorteile des Werkzeughalters ist die Ausbildung der Befestigung ohne Bedeutung. Allerdings ist eine einwandfreie Befestigung Voraussetzung, dass die Vorteile des erfindungsgemässen Werkzeughalters voll ausgenutzt werden können.

8.

- Leerseite -

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

34 09 581
B 24 B 45/00
15. März 1984
20. September 1984

NACHRICHT

3409581

Fig. 1

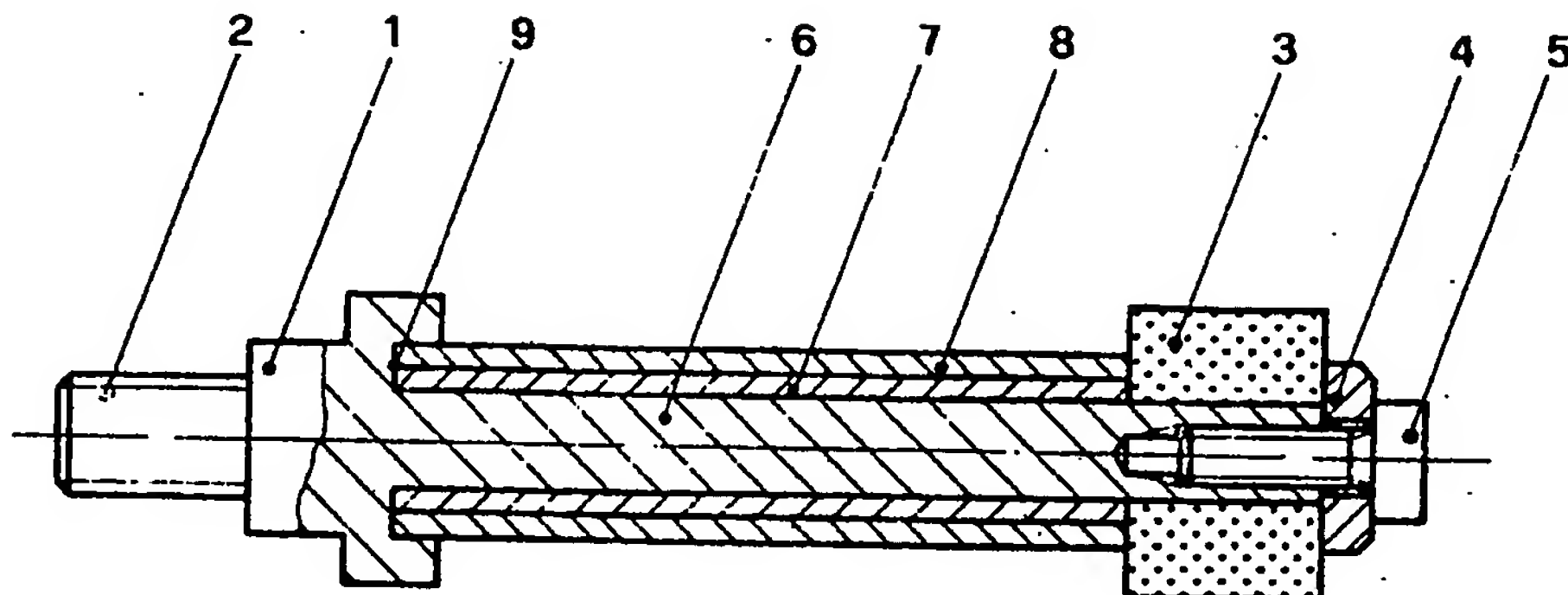


Fig. 2

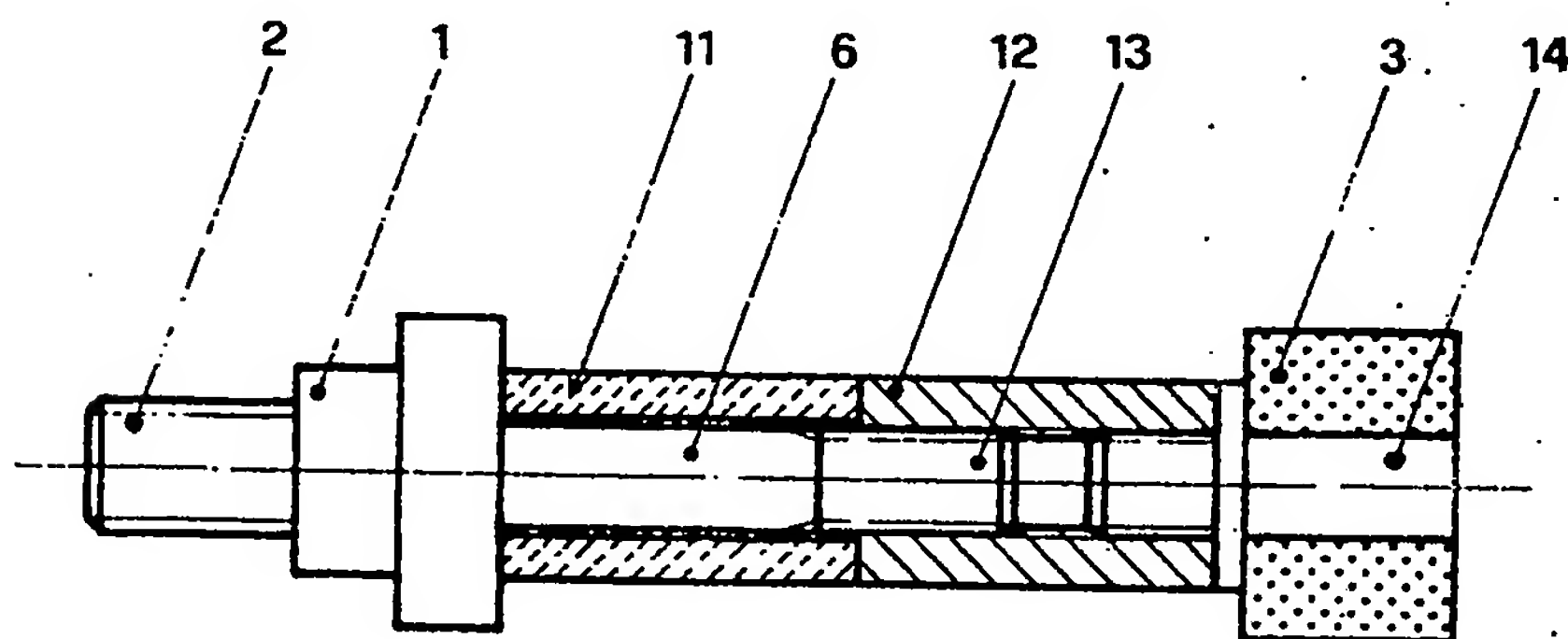


Fig. 3

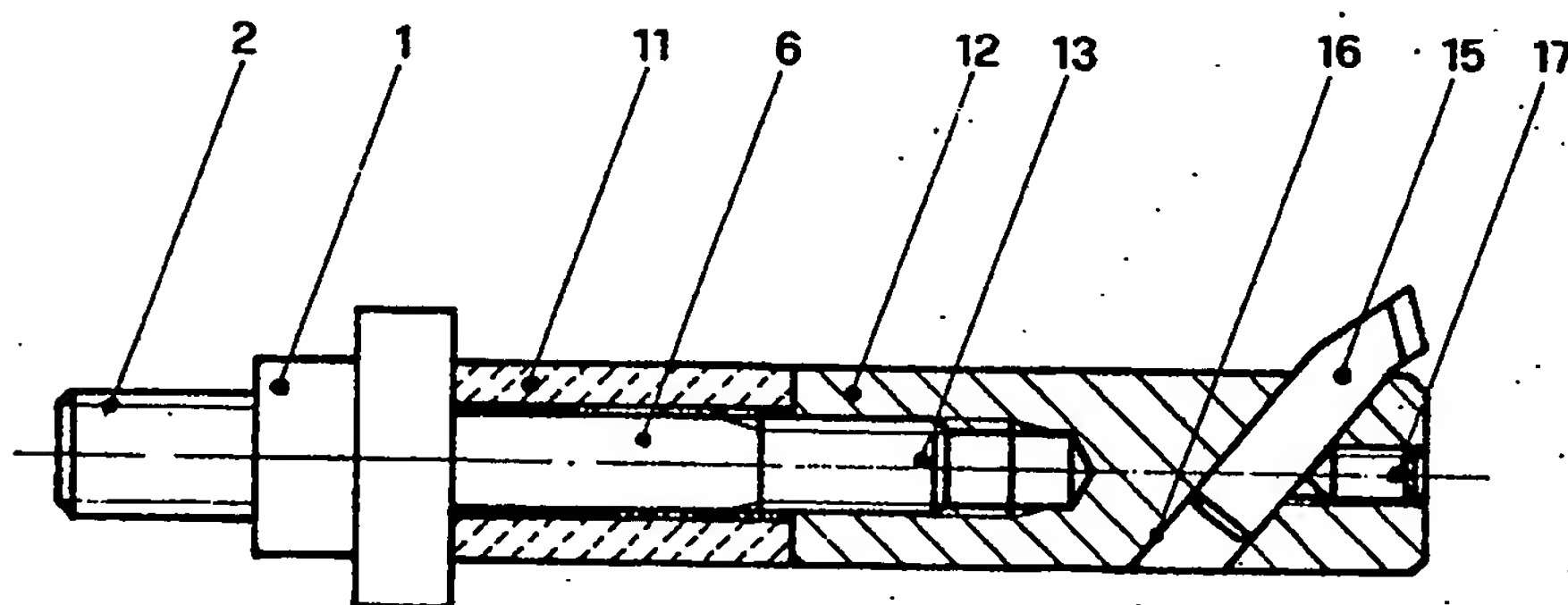


Fig. 4

